

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑰ 公開特許公報 (A)

昭55-66057

⑯ Int. Cl.³
G 06 K 7/10

識別記号

序内整理番号
6419-5B

⑯ 公開 昭和55年(1980)5月19日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

④ バーコード検出回路

- 1 - 1 国際電気株式会社羽村
工場内② 特願 昭53-137839
② 出願 昭53(1978)11月10日
② 発明者 発生川孝男
東京都西多摩郡羽村町神明台2① 出願人 国際電気株式会社
東京都港区虎ノ門1丁目22番15
号
④ 代理人 弁理士 大塚学 外1名

明細書

1. 発明の名称 バーコード検出回路

2. 特許請求の範囲

2 値符号情報を交互に並べかつ符号に対応した長、短の幅をもつ白バーおよび黒バーにて表わしたバーコード表示面より符号の検出を行う回路として、上記バーコード表示面を光学的に走査し反射光を電気信号に変換する光源および受光器と、上記受光器の白バー反射出力の最大値として設定した白バー最大レベル値または黒バーの無反射最低レベルとして設定した黒バー最低レベルと受光器のバーコード検出出力の差を演算する第1の演算器と上記第1演算器の出力の包絡線検波を行う検波器および上記検波器出力と上記黒バーに対する無反射最低レベル設定値と上記白バー最大レベル値との差または白バーの最大レベル設定値と上記黒バー最低レベル値との差の符号反転レベル値との差を演算する第2の演算器で構成されるバ-

コードの黒バーまたは白バーの反射レベルと黒バーの最低レベル設定値との差レベルの演算回路群と、上記黒バーの最低レベルまたは白バーの最大レベル設定値と受光器のバーコード検出出力の差を演算する第3の演算器と、この第3演算器出力と上記演算回路群出力との差を演算する第4の演算器と、この第4演算器出力を変調入力とする振幅変調手段と上記変調手段の出力を差動形包絡線検波する検波器と、上記検波器出力を方形波に変換し2値符号を出力する方形波変換器とを具備したことを特徴とするバーコード検出回路。

3. 発明の詳細な説明

たとえば貨物操作場等において車両やコンテナなどの移動体の固有情報を検知する手段として、これらの移動体に2進符号あるいは数値符号化した情報を幅の異なる黑白各バーを組合わせ交互に並べたバーコード板を取付けておき、固定地点に設けたバーコード検出装置側ではこれを光学的に走査検知してバーコードを読み取ることが従来から

行われているが、従来はバーコード検出には黒と白の中間色調をスライスレベル(Slice level)に設定して黒バー、白バーの判定検出を行つてゐる。

第1図は従来の検出方法の説明図である。aはバーコードの一例で黒バーと白バーが交互に列べられかつ各バーの幅は符号に応じて長短に選定されている。bはaのコードをたとえば移動体の移動を利用して光学的に走査検出しかつ電気信号に変換したレベル図で、黒バーはBレベル、白バーはWレベルを出力するものとする。このような検出波形に対しては黑白の中間Sレベルをスライスレベルに設定して黒バー、白バーの判別を行うのであるが、実際にはバーコード板は種々に汚れることが多くbのように黑白が容易に検出できる検出波形が得られるとは限らない。たとえバーコード板が黒側に汚れ反射が低下した場合には、a波形のようにBレベル側に片寄つたものとなりWレベル側が出力されないことがある。また逆に白側に汚れ、黒の反射が大きくなつた場合には、a

- 3 -

波形のようにWレベル側に片寄りBレベル側が出力されないことがある。このようにSレベルと交わらない場合がありこのときはバーコードの検出があいまいになつたり、黒または白のバーの連続検出となるのでバー幅の誤取りが不能になるという欠点があつた。

本発明は上記のような欠点を除いたバーコード検出回路に関するもので、バーコード板が汚れて光学的には理想的な黑白レベル検出ができず、たとえ黒レベル寄り、または白レベル寄りさらに黑白レベルが圧縮されて黑白の判別不能の汚損があつても正確に判別できることが特徴で、以下詳細に説明する。

第2図は本発明によるバーコード検出回路の構成例図である。図中の1はバーコード板、2は赤外線などの光源、3は光電変換器よりなる受光器、4は演算増幅器(以下オペアンプと略記する)、5は整流器、6, 7, 8はオペアンプ、9は振幅変調器、10は交流信号または搬送波の発振器、11は差動形包絡線検波器、12は方形波変換出

- 4 -

力回路である。また第3図は第2図の各部の動作波形図で、これによつて第2図の動作を説明する。

第2図においてバーコード板1にはたとえ第3図aに示すバーコードが表示されているものとする。Bは黒バー、Wは白バーである。板1には光源2からたとえ赤外線が照射され、移動体の移動従つてバーコード板1の光源2に対する相対的な移動に伴つてバーコードの黒いバーおよび白いバーの反射光を受光器3が受光して電気信号に変換出力される。なお検出を確実にしさらに移動体停止時のバーコード検出を可能とすることも考慮して光源2と受光器3にはバーコード板を走査する機構を併用してもよい。ここではバーコード板1が一定速度で走行する場合を考えると、第3図a波形のようバーコードaのWでは白バーレベルのW、Bでは黒バーレベルのBの α_B レベル波を受光器3から出力する。なおaの α_W レベルは最大の白レベル(白バーによる最大反射)、 α_B は最大の黒レベル(黒バーによる無反射レベル)で実際は最低レベルになるが以下最大の黒レベル

- 5 -

ルという)を仮定したものである。従つてバーコード板の汚れがあつても α_B は α_B と α_W の範囲内のレベルで出力される。なお α_B 両端の破線部分はバーコード板がなく無反射の黒バーに相当する部分である。

受光器3の出力 α_B はオペアンプ4および7の \ominus 端子に入力する。まずオペアンプ4では他方の入力端子 \oplus に上記の α_W レベルを与えてゐるので、その出力にはその差である第3図のb波形の h_B レベルが出力し整流器5に入力する。整流器5の充電時定数はバーコード検出速度に十分追従できる小さい値とし、放電時定数はバーコード検出速度より十分大きな値となるように構成する。従つて入力 h_B レベルは整流されると第3図 h_d レベルが出力となる。この h_d レベルは白バーの仮定した最大レベル α_W と受光器3の出力 α_B の黒バー包絡線との差のレベルに等しいが、次段のオペアンプ6に入力し黒バーの仮定最大レベル α_B の相対値すなわち α_B と α_W との差の符号反転レベルである α'_B ($\alpha'_B > 0$)との差を演算して第3

- 6 -

図 h 波形) i 波形の e_{BD} レベルをオペアンプ 8 で出力する。

受光器 3 の出力 e_s は他方においてオペアンプ 7 の \oplus 端子に入力し、ここで \ominus 端子に与えられている e_{BB} レベルとの差が演算されて j 波形の j_s レベルが出力され、オペアンプ 8 の \oplus 端子に入力する。なおこの j 波形の黒バー B のレベルは e_{BB} レベルとの差レベル e_s を保持している。オペアンプ 8 においては i 波形の e_{BD} レベルと j 波形の j_s レベルとの差が演算されて k 波形の k_s レベルが出力される。以上をとりまとめると $e_{WW} > e_s > e_{BB}$ の黒バーおよび白バーの最大レベルが設定されオペアンプ 4 では

$$e_{WW} - e_s = h_d \quad (1)$$

を出力し、次段の整流器 5 では黒バー B レベルを包絡線検波して h_d を出力しオペアンプ 6 では e_{BB} 相当の e'_{BB} と h_d の差 ($e'_{BB} > h_d$)

- 7 -

ードの検出速度より十分に高い周波数 f_0 一たとえば検出速度が 10 キロバーなら f_0 は 100 KHz ～ 500 KHz にとる — の搬送波が入力し、オン・オフ形の振幅変調が行われて第 3 図の i 波形を次段差動形包絡線検波器 1 1 で出力する。

第 4 図は差動形包絡線検波器 (DET) の構成回路例図、また第 5 図は第 4 図の各部波形例図である。第 4 図において T は結合変成器、 w_1, w_2 は T の 2 次側巻線で巻線比は $w_1/w_2 = 2$ とする。D₁, D₂ はダイオード、C₁, C₂ はコンデンサ、R₁, R₂ は抵抗である。また C₁, R₁ による時定数はバーコード検出速度に十分追従できる小さい値で、D₂ と C₂, R₂ による充電時定数はバーコード検出速度に十分追従でき、放電時定数はバーコード検出速度より十分大きな値にそれぞれ構成しておく。いまたとえば第 5 図の i 波形が変成器 T で入力すると w_1, D_1, C_1, R_1 で構成した検波回路からは第 5 図の波形が出力し、 w_2, D_2, C_2, R_2 で構成した整流回路からは o 波形が出力し、o は正極性、o は負極性であるからこれらを直列に差動合

- 9 -

$$h_d - e'_{BB} = -e_{BD} \quad (2)$$

を出力する。他方オペアンプ 7 では e_{BB} と e_s の差 ($e_s > e_{BB}$)

$$e_{BB} - e_s = -j_s \quad (3)$$

を出力し、オペアンプ 8 では $-e_{BD}$ と $-j_s$ の入力から

$$e_{BD} - j_s = k_s \quad (4)$$

を出力する。 e_s の黒バー B のレベルと e_{BB} との差レベルは e_s 、 e'_{BB} は e_{BB} に相当するレベルであるから $e_s = e_{BD}$ であり従つて $k_s = e_s - j_s$ であるから k 波形に示すように黒バー B レベルはここでゼロレベルになる。

次に振幅変調器 (MOD) 9 には k 波形が変調入力として入力する一方、発振器 10 からはバーコード

- 8 -

成した検波器出力は第 5 図 r 波形のようく複流信号となる。

ここで第 2 図に戻つて DET 1 1 では i 波形の入力は第 3 図 m 波形となつて出力されることになり、次段の方形波変換出力回路 (たとえばフリップフロップ回路が使用される) からは n 波形のゼロレベルを変換レベルとして正レベル入力なら H レベル、ゼロおよび負レベル入力なら L レベルにそれぞれ変換しつつバーの幅に応じた継続時間をもつ方形波 n が outputされる。この n 波形がバーコードを読み出した情報出力となることは明らかである。

次にたとえばバーコード n が黒側寄りに汚れて第 3 図 o 波形の e_s レベルが小さくなり e_{BB} に片寄つた場合には e_s は当然小さくなる。また o 波形の h_d レベルは大きくなり従つて i 波形の e_{BD} は小さくなる。他方 j 波形の黒バー B レベルは大きく従つて j 波形の e_s は小さくなる。これらの i と j 波形の演算によつて $e_s = e_{BD}$ が演算され、黒バー B をゼロレベルとする k 波形が outputされる。上記のように i, j 波形はバーコード板の汚れの

- 10 -

状態によつて異なつてくるが、 k 波形の k_s 振幅レベルはほとんど変らず黒バーはゼロレベルに減算されることは変わらない。このため k 波形は汚れのない場合と振幅が異なるが m 波形の複流化信号が output され、黒、白バーの別とその幅に応じたコード出力となる方形波 m が得られる。これを (1)～(4)の式によつて表わせば次のようだ、レベルの偏り d の影響は (4)式のよう k_s のレベルには現われない。(実際は d は各波形共通にならず k_s の振幅は汚れによつて多少変化する。)

$$(1) \quad e_{ww} - (s_s - d) = h_s + d$$

$$(2) \quad h_d + d - e_{BB} = -e_{BD} + d$$

$$(3) \quad e_{BB} - (s_s - d) = -j_s + d$$

$$(4) \quad e_{BD} - d - j_s + d = k_s$$

またバーコード a が逆に白側寄りに汚れていても上記と逆のレベル偏り d が演算処理されるから同様の結果が得られ m 波形が output されるので正確に

- 1 1 -

バーコードを検出することができる。さらに受光器 3 の出力 m 波形の黒バーおよび白バーの各振幅レベル B および W が極端に小さくても振幅レベルに比例する m 波形が output されるので m 波形のレベルが方形波変換出力回路 1, 2 のヒステリシス域を超過する限りはバーコードの検出が可能である。従つて第 1 図の c , d 波形のような受光器出力が生じても c , d 波形の振幅の中央レベルを仮想したスライスレベル設定処理によつて黒、白バーを判別することができるから従来の欠点は取除かれることになる。

なお上記の説明では受光器出力 m の黒バー B レベルの包絡線レベルと黒バーの無反射レベル e_{BB} との差レベル e_{BD} を求め、この差レベルと m と e_{BB} の差レベル e_{BD} との引算によつて m の黒バー B レベルをゼロレベルにすることを示したが、逆に m の白バー W レベルの包絡線レベルと白バーの最大反射レベル e_{WW} との差レベルを演算しこのレベルと m と e_{WW} の差の演算値から m の白バー W レベルをゼロにする手段を用いても同様の結果が得

- 1 2 -

られる。

また上記の説明のように s_s の黒バー B レベルの包絡線と仮設の黒バー最大レベル e_{BB} の差レベル e_{BD} を検出する理由は、バーコード板がない状態における受光器 3 の出力 m は反射光が少いためほゞ黒バー B レベルを出力する(第 3 図 m 波形両端の B レベル破線部分がこの出力である)が、次にバーコードの先頭の白地(白バー)と黒バーとを読み取つたとき上記の差レベルを早期に検出可能とするためである。

以上の説明のように本検出回路によつてバーコードの読み取りはバーコード板が黒、白いずれ側の色調寄りに汚損していても黒、白バーの検出レベルの中間レベルをスライスレベルに一致させるように回路を構成すれば黒バーと白バーの判別が行われ、これによつて黒バー、白バーの幅の検出を正確に行うことができるので、バーコード板をとりつけた移動体から管理、制御に要する情報の自動読み取りが実現され、移動体の管理やその省力化に大きく貢献することができる。

- 1 3 -

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は従来のバーコード検出方法の説明図、第 2 図は本発明回路の構成例図、第 3 図は第 2 図の各部の動作波形例図、第 4 図は第 2 図中の差動形包絡線検波器の回路例図、第 5 図は第 4 図の各部波形例図である。

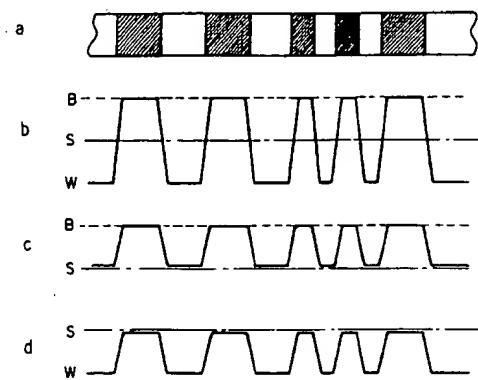
1 … バーコード板、 2 … 光源、 3 … 受光器、
4, 6, 7, 8 … 演算増幅器、 5 … 整流器、
9 … 振幅変調器、 10 … 交流発生器、
11 … 差動形包絡線検波器、
12 … 方形波変換出力回路。

特許出願人 国際電気株式会社

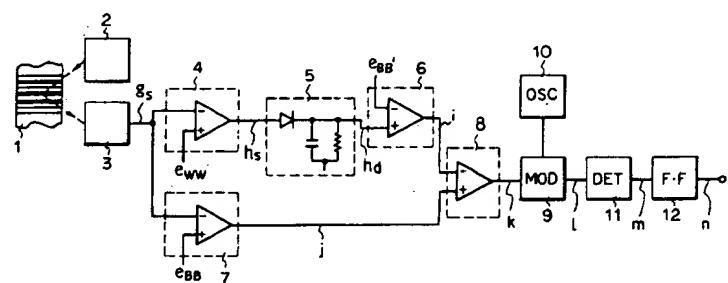
代理人 大塚 学
外 1 名

- 1 4 -

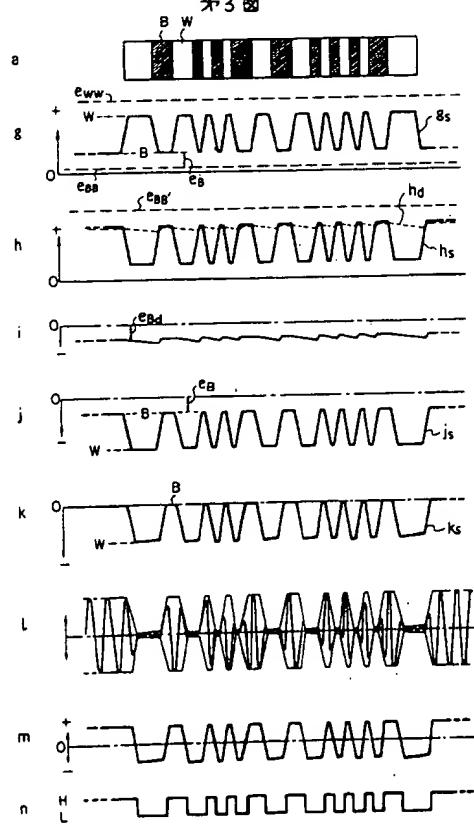
★1 図



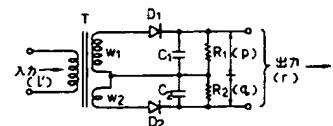
★2 図



★3 図



★4 図



★5 図

